

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE (Diplôme d'État)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1929

PAR

Maurice-Charles-Henri CHRISMENT

Né le 3 Septembre 1892 à Saint-Mihiel (Meuse)

Expériences personnelles lors d'une épizootie de Fièvre aphteuse

JURY

Président : M. LEMIERRE, professeur à la Faculté de Médecine.

Assesseurs : { M. MOUSSU, } *Professeurs à l'École nationale*
 { M. PANISSET, } *Vétérinaire d'Alfort.*

PARIS
LIBRAIRIE LE FRANÇOIS
91, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 91

1929

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(Diplôme d'État)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1929

PAR

Maurice-Charles-Henri CHRISMENT

Né le 3 Septembre 1892 à Saint-Mihiel (Meuse)

Expériences personnelles lors d'une épizootie de Fièvre aphteuse

JURY { *Président* : M. LEMIERRE, professeur à la Faculté de Médecine.
 { *Asseseurs* : { M. MOUSSU, } Professeurs à l'École nationale
 { M. PANISSET, } Vétérinaire d'Alfort.

PARIS
LIBRAIRIE LE FRANÇOIS
91, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 91

1929

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Directeurs honoraires : MM. P.-J. CADIOT et H. VALLÉE.

Directeur : M. E. NICOLAS.

Professeurs honoraires : MM. G. BARRIER, Inspecteur général honoraire des Ecoles Vétérinaires ; P.-J. CADIOT, A. RAILLIET, H. VALLÉE.

PROFESSEURS ET CHARGES DE COURS

	MM.
Anatomie descriptive des animaux domestiques.....	BRESSOU.
Physiologie, thérapeutique générale	MAIGNON.
Physique et chimie médicales, toxicologie, pharmacie..	NICOLAS.
Parasitologie et maladies parasitaires, clinique ; zoologie	HENRY.
Pathologie médicale des équidés et des carnassiers, clinique ; sémiologie et propédeutique, jurisprudence.	ROBIN.
Pathologie chirurgicale des équidés et des carnassiers, clinique ; anatomie chirurgicale, médecine opératoire et ferrure	COQUOT.
Pathologie bovine, ovine, caprine, porcine et aviaire, clinique ; médecine opératoire, obstétrique.....	MOUSSU.
Pathologie générale et microbiologie, maladies microbiennes et police sanitaire, clinique.....	PANISSET.
Histologie et embryologie, anatomie pathologique, autopsies	PETIT.
Zootchnie et économie rurale.....	DECHAMBRE.
Agronomie, botanique et hygiène ; matière médicale.....	DECHAMBRE.
Industrie et contrôle des produits d'origine animale.....	HENRY.
	VERGE.



AGREGÉS

MM. LESBOUYRIES — VERGE.

CHEFS DE TRAVAUX

MM. DELMER.

LESBOUYRIES.

MM. MONVOISIN.

MOUSSU (R.).

VERGE.

La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation, ni improbation.

A MA FEMME

A LA MEMOIRE DE MON PERE

A MA MERE

A MON PRESIDENT DE THESE

Qui m'a fait l'honneur d'accepter la
présidence de mon Jury de thèse.

A MES JUGES

MONSIEUR LE PROFESSEUR MOUSSU

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort;

MONSIEUR LE PROFESSEUR PANISSET

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.

A. - APERÇU HISTORIQUE

I. — La Fièvre aphteuse en Alsace et Lorraine

La fièvre aphteuse a souvent fait des ravages en Moselle et le rapport que M. l'Inspecteur général, chef des Services vétérinaires d'Alsace et de Lorraine, envoyait le 15 mai 1924 à M. le Directeur de l'Agriculture à Strasbourg, nous donne des statistiques édifiantes concernant la fréquence de cette maladie. Les années où elle sévit particulièrement dans cette région sont de 1809 à 1812, 1819, 1823, 1837 à 1839, 1842, 1845 et 1856, 1856 à 1857, 1862 à 1865, 1869, 1870 à 1872, 1875 à 1877, puis de 1880 à 1913, où elle resta sans interruption. En 1899 et 1911, en particulier, elle fut particulièrement violente puisqu'on compta pour l'Alsace et la Lorraine 71.000 malades en 1899 et 56.000 en 1911.

Puis la guerre vint; le commerce fut interdit, la circulation des animaux fut restreinte; ces mesures firent disparaître la maladie et prouvèrent ainsi leur efficacité.

A l'Armistice, l'armée allemande, en retraite, emmenant avec elle son bétail d'approvisionnement,

amena sur tout son parcours des foyers de fièvre aphteuse, mais ceux-ci furent vite éteints.

Depuis cette époque comment la fièvre aphteuse revint-elle en Alsace et Lorraine? La plupart du temps par des animaux achetés au marché de la Villette et disséminés un peu partout. C'est ainsi que d'octobre à décembre 1919 tous les arrondissements des trois départements avaient des foyers de fièvre aphteuse.

Aussi les services d'Alsace et Lorraine demandèrent et obtinrent que les animaux de la Villette ne puissent plus être envoyés que sur des abattoirs désignés, permettant l'abatage immédiat en cas de maladie ou de suspicion de maladie (Arrêté du Préfet de police du 11 novembre 1919). Cette mesure fit disparaître l'épidémie en l'espace de quelques mois. Certains commerçants tournèrent la difficulté et amenèrent par route du bétail provenant d'autres marchés que la Villette et ramenèrent ainsi la maladie qui atteignit en juin 1920 un nouveau maximum plus faible, il est vrai, que celui de décembre 1919.

Aussitôt furent appliquées rigoureusement les mesures prévues par les règlements sanitaires (mise en interdiction des communes infectées, mise en observation des communes limitrophes de la localité infectée, prescription d'une zone de protection d'un périmètre d'au moins 15 kilom.).

Mais les commerçants qui arrivaient à se soustraire à la surveillance des services sanitaires firent

faire à la maladie un nouveau bond en novembre 1920.

En présence de ces faits, en présence surtout de la forme grave que la maladie prenait, le Commissaire général de la République ordonna, le 6 novembre 1920, sur la proposition du Service vétérinaire, l'application au bétail amené d'autres départements des articles 11 à 15 du règlement sanitaire du 10 septembre 1912 organisant la surveillance sanitaire des animaux importés par chemin de fer ou par bateau, c'est-à-dire visite des ruminants et des porcs à la gare ou sur le port de débarquement ou, si l'entrée se fait par route, dans la première commune alsacienne ou lorraine par le vétérinaire d'arrondissement ou par un vétérinaire désigné par le Ministère, autopsie des animaux trouvés morts, délivrance d'un certificat de santé et marque des animaux, mise en quarantaine pendant sept jours, levée de celle-ci après nouvelle visite; l'arrêté fit aussi appliquer l'article 39 du même règlement interdisant le commerce ambulancier et mettant en quarantaine de sept jours tout animal entrant dans une étable de commerçant.

Grâce à ces mesures la maladie diminua pour disparaître totalement en août 1921.

En 1922 et 1923, il y eut plusieurs cas de fièvre aphteuse, presque tous dus aux arrivages infectés provenant de la Villette ou d'autres marchés de l'intérieur (50 en 1922, 84 en 1923) ou à des contacts avec des animaux malades des départements et pays voisins. Alors qu'en 1919 on comptait pour la Moselle

10.000 malades et en 1920 28.000, en 1921 on n'en compte plus que 1.200, en 1922 : 676, en 1923 : 737, et dans ces chiffres sont encore compris les animaux arrivés infectés de l'intérieur et de l'étranger et abattus immédiatement dans les abattoirs destinataires.

Ces trois années calmes furent malheureusement suivies par trois années mauvaises : 1924 débute avec 1.500 malades pour les trois départements, l'épidémie diminue ensuite jusqu'au milieu de l'été où on ne compte plus que 30 atteints et remonte jusque près de 1.000 en décembre. En 1925, l'épizootie diminue jusqu'en mars, remonte jusqu'à plus de 1.000 en août et termine à 400. En 1926, la maladie calme au début, devient inquiétante au milieu de l'été et terrible dans les derniers mois de 1926 et dans les premiers mois de 1927 pour disparaître totalement en Moselle au 1^{er} juin 1927.

On peut de suite remarquer que la théorie de Fréger, de Caen, disant que la fièvre aphteuse a toujours son maximum de degré et de gravité dans le courant de l'été, n'a été vraie que pour 1925, elle eut en 1924 son maximum en hiver et en 1926 c'est dans les mois les plus froids de l'année qu'elle fut la plus terrible.

II. — Dans l'arrondissement de Château-Salins

L'arrondissement de Château-Salins subit la plupart de ces crises; c'est ainsi qu'avant la guerre nous trouvons un passage de la maladie à Burlioncourt en 1899 où 45 animaux succombent; les habitants

disaient que c'était le charbon, confirmant ainsi ce qu'écrivait Zundel en 1874 au sujet de l'épidémie de la Nièvre de 1872 : « la fièvre aphteuse avait dans sa marche quelque chose du charbon mais rien dans les lésions cadavériques ». Il en fut de même en Belgique en 1921 où l'on pouvait confondre la fièvre aphteuse avec la fièvre charbonneuse ou la peste bovine. En 1920, les animaux de la plupart des villages de l'arrondissement furent atteints, aucune vaccination ne fut tentée à cette époque. L'année suivante, on observa plusieurs fois l'asthme cardiaque post-aphteux décrit par Hamoir en 1921, et aussi des lésions pulmonaires.

La maladie ne réapparaît que le 27 mai 1925 à Prévocourt et à Delme, un cultivateur de Prévocourt ayant livré une vache malade à un commerçant de Delme; celle-ci fut en contact une nuit entière avec cinq autres qui ne furent pas atteintes.

L'épidémie d'octobre 1925 passa sur quatre villages, où furent essayées les vaccinations par le sang provenant d'animaux guéris.

Des porcs provenant du marché de Nancy amènent la maladie dans une fromagerie près de Hampont.

Ici se pose la question de la durée de l'incubation : est-elle courte (24 à 48 h.) comme l'écrit Moussu dans les « Maladies du Porc », ou longue (plusieurs jours) ? Ces porcs avaient été visités au marché de Nancy le 29 janvier; ils sont revus le 31 à leur débarquement en gare de Hampont; rien de suspect n'est observé; quatre ou cinq jours après seulement, le propriétaire observe quelques boiteries, la fièvre aphteuse n'est

véritablement diagnostiquée que le 11 février. On peut donc conclure que, dans ce cas, la durée de l'incubation fut d'au moins quatre à cinq jours.

La maladie se propage au village le 26 février, la vaccination méthode Belin est essayée.

Puis vient la grande épizootie du deuxième semestre de 1926, elle débute à Riche où tout le village est atteint; il fut impossible d'en connaître la cause; elle s'étendit vite aux villages voisins et fut d'une extrême gravité; de nombreuses vaches restèrent atteintes de lésions cardio-pulmonaires; quelques-unes même périrent. A Château-Bréhain, cinq animaux, dont trois dans une étable, périrent ou furent abattus d'urgence. Il y eut de nombreuses arthrites, abcès, etc...

Puis la maladie vient sur Puttigny, Hampont, Morville; dans ce dernier village, elle est particulièrement grave; il y fut observé qu'une vache n'ayant pas eu la maladie en 1920 ne l'eut pas non plus en 1926.

A Coutures, où la maladie éclate trois fois, elle ne s'étend jamais hors de l'étable infectée, le maire veillant à ce que les mesures sanitaires soient appliquées rigoureusement.

En septembre, les nombreux troupeaux de moutons transhumants revenant de Meurthe-et-Moselle, amènent la fièvre aphteuse dans plusieurs des localités qu'ils traversent; à Aulnois, par exemple, la maladie est très grave, nombreuses complications, ulcères, arthrites, alors qu'à Oron où un troupeau amené a aussi la maladie, celle-ci est bénigne et reste

localisée chez le petit propriétaire où elle a pris naissance. Ainsi, après un passage sur le mouton, la virulence est forte dans un cas et faible dans un autre.

Plusieurs villages sont infectés le même jour ; Château-Salins est atteint le 23 septembre; les villages environnants sont pris à leur tour et ainsi de suite. l'épizootie continue à s'étendre jusqu'en janvier 1927.

A la grande question : quand la fièvre aphteuse est passée sur un village, au bout de combien de temps peut-elle revenir? Il y eut des réponses contradictoires.

On vit des récidives au bout de dix semaines; ainsi deux petits propriétaires de Puttigny qui avaient déclaré la maladie l'un le 2 août, l'autre le 12 et avaient été libérés le 31, voyaient leurs cinq animaux de nouveau atteints le 5 novembre, mais avec peu de gravité.

Le village de Haboudange qui avait eu la maladie pour la première fois le 4 juillet, maladie très grave ayant causé de nombreuses pertes, la voyait revenir le 13 novembre dans quelques marcairies seulement et avec une allure bénigne.

Ces deux cas confirment la conception de Moussu, que l'immunité est, en général, très courte; autrefois, écrit-il, l'idée dominante en France admettait qu'elle persistait quelques années, une à deux pour le moins, et cela était d'ailleurs en parfaite conformité avec les constatations faites au cours des épizooties des cinquante dernières années.

La grave et tenace épizootie aphteuse qui a sévi en France, de 1910 à 1920, a démontré maintes fois qu'il n'en était réellement pas ainsi, que bon nombre d'animaux de certaines étables ou même d'une région pouvaient présenter deux et trois évolutions de la maladie dans le courant de la même année, exceptionnellement à quelques mois d'intervalle.

L'épizootie de Suède de 1926, disent Magnusson et Hermansson, a montré que l'immunité était de courte durée; il y eut 40 % de cas de récidives après dix à douze semaines.

En d'autres endroits, il n'en est plus de même; à Château-Bréhain, la maladie sévit très meurtrière en juillet et août 1926; tout le village est atteint, sauf un petit cultivateur ayant quatre vaches; le 31 janvier 1927, c'est-à-dire six mois après, ces quatre bovins tombaient malades ainsi que des génisses d'un gros cultivateur, génisses qui étaient au parc en juillet et n'avaient pas été touchées; les vaches de ce dernier propriétaire qui avaient été malades en juillet ne le furent pas en janvier, ni aucune des autres vaches du village; donc celles-ci étaient bien immunisées puisque seuls les animaux non malades en juillet furent atteints en janvier et les deux marcalries infectées étaient aux deux extrémités du village.

Il en est de même à Aulnois; le village est touché le 1^{er} septembre 1926; la maladie revient le 1^{er} février, donc cinq mois après, les vaches malades la première fois ne le sont plus la deuxième, quoique dans la même étable que les génisses malades.

Ces deux cas confirment l'opinion de Waldmann (directeur du Laboratoire de Recherches de l'île de Riems), admettant que chez les animaux atteints accidentellement, l'immunité est absolue et générale pendant six mois.

Pour Nocard et Leclainche, la durée de l'immunité varie de cinq semaines à sept ans; pour Hutyra et Marck, elle est d'un an; pour Mazzini, de trois à cinq ans; pour Schwenck, de sept ans; pour Strebel, de six semaines; pour Makoldy, de douze jours; pour Kovacs, de dix jours (sur les porcs); pour Waringholz, de quatre semaines; pour Kecker, d'un an; pour Löf-
fler, la durée de l'immunité varie; elle dépend de la gravité de l'attaque et de la virulence du principe infectieux.

D'après Vallée, l'immunité conférée aux bovins par une évolution régulière de l'infection n'est pas inférieure en durée à une année en moyenne; ce n'est qu'exceptionnellement que l'on voit l'immunité disparaître après quelques semaines. « Alors qu'après une première épizootie, une récurrence survient à bref délai chez presque tous les animaux et avec une gravité égale à celle de la première atteinte, on ne peut que rattacher le retour de l'épizootie à l'intervention d'un virus distinct de celui de la vague infectieuse initiale. »

Ce n'est pas le cas de nos deux exemples de récurrences, il n'y eut que quelques animaux atteints et d'une façon légère; ils prouvent « la parfaite aptitude

de la fièvre aphteuse à la récidence à la faveur d'un seul et même virus » (Vallée).

Dans le courant de janvier 1927, la maladie, quoique moins grave, sévit encore sur de nombreux villages; en février, le nombre de ceux-ci tombe à quatre; en mars, la ville de Delme seule est en interdiction; en avril, aucun cas; en mai, un seul cas bénin et c'est la fin de cette terrible épidémie de 1926-27, qui a laissé parmi les agriculteurs de la région un bien mauvais souvenir ainsi que des traces qui seront encore visibles pendant de nombreuses années.

B. - LUTTE CONTRE LA FIÈVRE APHTEUSE

I. — Par application de mesures sanitaires

Comment en Moselle a-t-on lutté contre cette épidémie formidable ? D'abord par l'application des mesures sanitaires en usage dans les départements recouvrés et aussi par des sérumisations et des vaccinations.

Ces mesures sanitaires sont régies par le règlement du 10 septembre 1912 pour l'exécution de la loi du 26 juin 1909 concernant les maladies contagieuses des animaux. Par ses articles 189 et suivants, ce règlement classe toute localité infectée en zone d'interdiction; tous les animaux des espèces bovine, ovine, caprine et porcine des fermes infectées sont séquestrés à l'étable ou en pâture si on peut organiser des districts séparés; les chevaux ne peuvent sortir qu'après désinfection des sabots; les animaux des autres fermes doivent être maintenus à l'écart de la ferme infectée. L'accès des étables n'est permis qu'au propriétaire, au personnel et aux vétérinaires.

Les chiens sont enfermés ou mis à la chaîne; l'entrée et le passage des ruminants et des porcs par la

zone d'interdiction sont défendus; une pancarte portant « zone d'interdiction » est placée à chaque entrée du village.

L'article 193 prescrit la formation autour de la zone d'interdiction d'une zone d'observation; celle-ci est formée par les villages désignés par le Sous-Préfet après avis du vétérinaire d'arrondissement; en général, elle est limitée aux communes directement menacées et limitrophes de la localité infectée; une pancarte « zone d'observation » est placée à chaque entrée des localités comprises dans cette zone. La sortie des animaux des espèces bovine, ovine, caprine et porcine n'est permise que par le Sous-Préfet et après visite d'un vétérinaire d'arrondissement ou autre autorisé par le ministère; ceux destinés à l'élevage devront subir chez l'acheteur une quarantaine de sept jours et être de nouveau visités par un vétérinaire.

L'article 196 crée autour de la localité infectée une zone de protection d'au moins 15 kilomètres, dans laquelle sont interdits les foires, concours concernant les ruminants et les porcs.

Ces trois sortes de zones : interdiction, observation et protection permettent de circonscrire l'épidémie, si celle-ci est déclarée aussitôt son apparition. Malheureusement, beaucoup d'éleveurs attendent quelques jours avant de faire la déclaration, ne voulant pas avouer que la maladie a commencé par leurs marcairies; et ainsi plusieurs étables s'infectent et l'origine de l'épidémie devient introuvable.

C'est pourquoi M. l'Inspecteur général Zundel écrivait en 1926 « les causes de la propagation sont les relations entre habitants de la même localité et entre habitants des communes voisines, le commerce des porcelets, mais surtout la mauvaise volonté de nombreux cultivateurs qui négligent de faire la déclaration prescrite empêchant ainsi l'Administration de prendre des mesures et créent de nouveaux foyers ».

Mon voisin, M. Weiss, vétérinaire d'arrondissement à Sarre-Union, se plaint aussi de cet état de choses. La solution du grand problème de la fièvre aphteuse, écrit-il dans le « Journal agricole d'Alsace et de Lorraine » réside dans la déclaration obligatoire immédiate, dès l'apparition de l'épizootie dans une étable.

Il cite l'exemple de deux villages identiques comme nombre d'habitants et comme importance du cheptel, où la fièvre aphteuse fait son apparition. Dans l'un, la déclaration est faite aussitôt; le vétérinaire appelé téléphoniquement ordonne l'application immédiate des mesures sanitaires; la maladie ne s'étend pas; aucune perte. Dans l'autre, le maire attend que six étables soient infectées avant de transmettre la déclaration; finalement 31 étables sont atteintes et mort de 2 vaches laitières, 3 veaux et 21 porcelets.

Le maire est, en effet, souvent coupable de négligence, il sait en général quand la maladie commence dans son village, et au lieu de faire appliquer immédiatement les mesures sanitaires provisoires en atten-

dant l'arrivée du vétérinaire, il attend que les animaux à livrer aient quitté le village, que les porcelets aient été vendus au marché suivant, etc.; finalement la maladie se propage et quand le vétérinaire arrive, ce n'est pas une marcairie qui est infectée, mais quatre ou cinq.

Pour obtenir une déclaration immédiate, Weiss propose de remplacer les sanctions contre ceux qui ne déclarent pas par une prime à celui qui, lors d'une épizootie, fait le premier la déclaration. L'idée est à retenir : prime à celui qui découvre la maladie et sanctions contre ceux qui la propagent empêcheraient beaucoup l'extension de ce terrible fléau.

L'Administration peut faire procéder à des revisions des effectifs suspects, c'est ainsi que le Sous-Préfet de Château-Salins fit faire la revision d'une commune par deux vétérinaires de son arrondissement et ceux-ci trouvèrent la fièvre aphteuse chez 22 propriétaires.

Quelle fut leur condamnation? Ils vinrent dire au tribunal qu'ils ne savaient pas que leurs animaux avaient la fièvre aphteuse. Seuls furent condamnés à 5 francs d'amende deux cultivateurs qui avouèrent avoir une vache boiteuse; le président les condamna parce qu'ils n'avaient pas fait venir un vétérinaire pour soigner cette boiterie.

Les contraventions aux mesures sanitaires (sortie d'animaux malades ou celle des autres bovins dans les zones d'observation sans autorisation, etc.) don-

nèrent lieu à des sanctions sévères, en général 500 francs par animal.

Toutes ces mesures qui tendaient à empêcher la fièvre aphteuse d'entrer en Alsace et Lorraine, puis à arrêter la propagation de la maladie aussitôt celle-ci constatée, furent appliquées de la façon la plus rigoureuse; elles furent pour beaucoup dans l'extinction des épizooties et infirmèrent l'opinion de Moussu, pour qui la législation sanitaire est aussi impuissante contre la fièvre aphteuse que les moyens thérapeutiques; de même de Fréger pour qui les mesures sanitaires n'ont qu'un résultat : reculer la date de l'épidémie qui sera d'autant plus grave qu'elle sera plus tardive. Cette suppression des mesures sanitaires fut essayée en Roumanie en 1902 et donna de mauvais résultats.

II. — Par l'emploi des médicaments

Les vétérinaires de Moselle ne se contentèrent pas de veiller à l'application de ces mesures sanitaires, presque tous essayèrent des traitements soit par des médicaments, soit et surtout par des sérums et des vaccins.

Les médicaments contre la fièvre aphteuse sont nombreux. Pour n'en citer que quelques-uns : Hartenstein vantait le vinaigre de vin, Magalhaes préconisait les injections intra-veineuses de solutions de sulfate de cuivre; Bacelli, celles de sublimé. La plupart de ces produits sont peu efficaces et les vétéri-

naires ne se rendirent pas complices de droguistes passant de village en village pour vendre leurs spécialités soi-disant préventives et curatives de la maladie; nos populations lorraines, douées de beaucoup de bon sens, ne se laissèrent guère prendre à ce charlatanisme et les quelques éleveurs qui voulurent essayer ces produits n'eurent en général guère à s'en louer; l'un d'eux, en donnant les fameuses bouteilles curatives, fit périr deux de ses vaches.

L'Office international des épizooties, dans sa deuxième session à Paris du 15 au 18 mai 1928, s'est occupé de cette question et a formulé le vœu suivant : il est éminemment désirable que les gouvernements combattent vigoureusement et avec toutes les ressources de leur législation répressive l'annonce, le colportage et la vente de remèdes réputés spécifiques, préventifs ou curatifs contre la fièvre aphteuse, si leur efficacité n'est pas scientifiquement établie.

III. — Par les sérumsisations et les vaccinations

Pour pouvoir lutter efficacement contre la fièvre aphteuse beaucoup de savants cherchèrent à isoler le microbe. En 1908, Camille Terni déclare à la Société des Sciences naturelles de Milan avoir découvert l'agent de la fièvre aphteuse, il l'appelle *Cytoryctes Tenneri*; en 1914, le docteur suisse Stauffacher trouve un protozoaire, puis nous avons la bactérie de von Niessen, le *cytorrhynes* de Siegel; en 1924, Dahmen et Frosch annoncent le *Lœffleria nevermanni*. Depuis

les remarquables travaux de Löffler et Frosch de 1900, la fièvre aphteuse est considérée comme provoquée par un virus filtrant.

Ce qui complique la lutte contre la fièvre aphteuse, c'est qu'il y a plusieurs types de virus aphteux que seules les réactions d'immunité permettent de distinguer entre eux. L'Office international des épizooties a, en 1928, reconnu trois types : les types O et A de Vallée et Carré, et le type C isolé par Waldmann et Trautwein et non vu encore en France. Ces trois virus sont inaptes à provoquer une immunité croisée.

Pour lutter contre la fièvre aphteuse, on a employé d'abord la sérumisation avec du sérum de convalescents. Celle-ci consiste à introduire dans un organisme sain à titre préventif ou dans un organisme malade à titre curatif un sérum provenant d'un animal guéri; les essais tentés dans tous les pays (Kitt, Löffler et Frosch, Perroncito, Del Bono, Nocard, Roux, Vallée, Carré, Lebailly, Deslien, etc.) ont montré qu'en agissant ainsi on diminuait beaucoup le pourcentage des morts. On arrive aussi par ce sérum antiaphteux à protéger un animal sain contre la maladie. Mais la durée de cette *immunité passive* conférée par l'injection du sérum est malheureusement très passagère; elle n'est que de huit à dix jours. Van den Eeckhout, de Cureghem, trouve en 1921 que l'injection de sang défibriné provenant de sujets guéris de stomatite aphteuse confère aux animaux une immunité, mais faible et passagère; elle est trop faible, d'après lui, s'il y a cohabitation.

Aussi chercha-t-on à augmenter cette activité par l'hyperimmunisation, c'est-à-dire en entraînant des animaux guéris de maladie naturelle à supporter des doses progressivement croissantes de lymphé aphéuse virulente (Löffler en 1898), ou des injections massives de sang virulent. Moussu et Leduc, en 1920, émirent l'opinion que le sérum ainsi obtenu n'était guère plus actif que le premier. Cependant l'Office international des épizooties annonce en 1928 que l'injection d'une quantité suffisante de sérum polyvalent hyperimmunisant donne pendant neuf à dix jours une protection contre une infection accidentelle. A l'heure actuelle, l'île de Riems produit 1.000 litres de sérum immunisant par semaine. Il faut 20 cm³ par 100 k. de poids vif pour protéger pendant dix jours; donc cette opération ne peut être faite que pour les marchés et expositions.

Les résultats obtenus sont si encourageants que Chaper et Lütje l'ont essayé sur les porcelets mis en vente aux foires hebdomadaires de la ville de Buxtehude; ils ont obtenu de très bons résultats; les frais varient, suivant la taille, de 4 à 9 francs par tête.

Dans le Sleswig-Holstein, où la maladie fut très grave en 1926, Warringholz rapporte que les pertes furent de 1,89 % pour les vaccinés, et de 5,85 % pour les non-vaccinés.

Dans le canton de Zurich, la mortalité fut, d'après Hofstetter, de 0,5 % pour les animaux ayant reçu une inoculation sous-cutanée de sang défibriné et de 11,4 % pour les non traités.

Cependant certains savants cherchèrent à remplacer cette immunité passive passagère par une *immunité active*, c'est-à-dire par la vaccination où l'animal produit lui-même les anticorps qui étaient contenus dans le sérum ou encore par un mélange de sérum et de vaccin (sérovaccin).

Dès 1885, Nosotti espérait vacciner par une inoculation sous-cutanée de virus aphteux.

Löffler, en 1905, fait connaître au 8^e Congrès international vétérinaire de Budapest un procédé d'immunisation par l'action répétée d'un mélange de sérum concentré prophylactique et de lymphé virulente. Il multiplie depuis les tentatives de séro-vaccination.

En 1902, Nocard, Roux, Vallée et Carré obtiennent un sérum dont 20 cm³ sont suffisants pour protéger l'animal contre une inoculation d'un virus rendant aphteux les témoins ; mais l'obtention de ce sérum devint plus difficile par la suite.

Ory, en 1907, prétend vacciner avec du horse-pox, aussi conseille-t-il de l'inoculer aux chevaux d'un régiment et d'envoyer des pelotons dans les communes infectées.

Frankenhuis, en 1917, immunise en introduisant sous la peau du bovin un tube capillaire contenant du virus aphteux.

Moussu, en 1920, fait une injection intra-veineuse de sang prélevé sur un bovin ayant la fièvre du début de la maladie. Lebailly et Desliens montrent les dangers de la méthode.

Waldmann (de l'île de Riems), fait aussi la sérovaccination; il injecte 10 cm³ de sérum par 100 kil. de poids vif; en même temps il fait une scarification superficielle sur la lèvre et y dépose une ou deux gouttes d'un broyage dans de l'eau bouillante de vésicules prises sur des animaux encore fiévreux. Cette opération a des suites mauvaises, si les animaux sont déjà malades; elle n'est d'ailleurs indiquée que dans les étables contaminées.

Vallée et Carré injectent sous la peau 1 cm³ par kilo de poids vif d'un mélange homogène de sangs citratés et prélevés du 12^e au 15^e jour sur un certain nombre d'animaux guéris de la fièvre aphteuse ou hyperimmunisés; cette opération donne une immunité de quinze jours. Pour augmenter celle-ci, ils inoculent dans la même séance et en un point différent de 2 à 5 cm³ de sang ou de sérum prélevés sur des animaux malades; l'immunité persiste alors 18 mois. Seul, Richart (Directeur des Services vétérinaires de la Seine-Inférieure), eut assez de ténacité pour obtenir les résultats attendus.

Vallée, Carré et Rinjard ont voulu remplacer le virus vivant par un virus tué. Löffler et Frosch avaient déjà tenté de vacciner des animaux par inoculation de lymphes virulentes chauffées à 60° pendant trente minutes; la moitié seulement s'est trouvée protégée. Behla faisait agir sur le virus le phénol; Bedel, Terni, Leclercq et Nicodème l'iode ou ses dérivés.

Vallée, Carré et Rinjard font agir le chauffage, la dessiccation intégrale, les couleurs et antiseptiques

convenablement choisis; il faut toujours des quantités massives d'antigène tué pour obtenir une immunité appréciable. Il en faut moins si on ajoute une dilution d'un broyage de lambeaux épithéliaux d'aphtes.

Ils ont aussi fait agir le formol sur des lambeaux épithéliaux provenant d'aphtes non encore ouverts ou rupturés depuis quelques heures seulement et placés dans un mélange de glycérine neutre et d'eau physiologique. Si la stérilisation est suffisante, l'inoculation intraplantaire en nature au cobaye reste négative. Si elle est assez riche en virus, il faut que 1/20 de la dilution vaccinale non encore formolée étendue au 1/100 produise par cette inoculation une lésion aphteuse spécifique.

Les vétérinaires de l'arrondissement essayèrent d'abord l'hémo-prévention et l'hémo-aphtisation conseillées par Vallée et Carré. Dans la première série d'expériences le vétérinaire, après avoir constaté la maladie dans un village, allait immédiatement dans une autre localité infectée auparavant et prélevait du sang sur des animaux dont l'éruption vésiculeuse s'était produite douze à quinze jours auparavant; partout les propriétaires autorisèrent les saignées de leurs animaux, et ceux ayant eu à en bénéficier ne pouvaient guère refuser par la suite que l'on fit chez eux la même opération. Les animaux sérumisés ainsi avec des doses de 500 cm³ eurent partout une maladie bénigne.

Lénel, en 1925, donne dans sa thèse des renseigne-

ments nombreux sur cette méthode et sur ses résultats, mais se plaint de la difficulté d'obtenir suffisamment de sang immunisant. Il propose une organisation officielle comprenant un centre de production de sang où les animaux seraient sacrifiés pour en tirer le plus possible de sang immunisant et dans les centres d'élevage une équipe d'aides repérant les producteurs de sang immunisant et virulent et aidant le vétérinaire pour les saignées et les injections.

Mercier, d'Abbeville, parle dans sa thèse de l'épidémie de la Somme de 1923, mortalité 846 en quelques mois; 100 % de malades, 33 % de l'effectif, récurrences fréquentes, immunité de durée très courte; il obtint de bons résultats avec l'hémovaccination. Celle-ci ne fut pas essayée dans la région.

Quant à l'hémoaphtisation, elle fut faite dans quelques marcairies; il fut observé quelques localisations digitées et mammaires, mais la maladie resta peu grave.

La vaccination d'après la méthode Belin, c'est-à-dire avec virus tué, fut pratiquée en plusieurs circonstances. Le 26 février 1926, la maladie se déclare chez le maire de Hampont; celui-ci et un grand éleveur de la commune font vacciner leur troupeau, le premier curativement : maladie légère, sauf 3 veaux morts; le second préventivement; son troupeau reste indemne; mais comme les autres animaux du village ne devinrent pas malades l'expérience était à refaire. Elle le fut à Puttigny, village de 150 habitants; une marcairie de 23 vaches et deux de 4 furent vaccinées,

d'après la méthode Bélin. L'une des petites eut presque tout de suite la maladie; le vaccin ne pouvait pas agir si vite. Les animaux des deux autres restèrent indemnes, malgré que tout le village ait été infecté et malgré les nombreux points de contact entre les deux grandes fermes. En août 1926, la vaccination de l'Institut bactériologique de Tours avait donc donné des résultats encourageants. . . !

Aussi fut-elle essayée peu de temps après dans tout un village : celui de Morville-les-Vic, de 250 habitants. Là, les effets furent désastreux. C'était à la fin du mois d'août, la vaccination est demandée par presque tous les habitants du village et 145 animaux sont inoculés par voie sous-cutanée le 31 août à raison de 3.5 cm³, puis le 6 septembre à raison de 7 cm³. Cette vaccination ne fit absolument aucun effet et les animaux inoculés furent aussi malades que ceux non traités; plusieurs furent même abattus d'urgence dans les semaines qui suivirent.

Depuis, l'Institut bactériologique de Tours fabrique un virus aphteux atténué qui n'immunise que quinze jours après son inoculation et qui n'est donc à utiliser qu'à une certaine distance de l'épizootie; il n'a pas encore été essayé dans la région.

A côté de toutes ces expériences faites dans des localités infectées, il y eut aussi des essais de vaccination à distance. Ceux-ci furent faits suivant une méthode conseillée par M. le Docteur Marxer, de Strasbourg, et basée sur la découverte des anatoxines de Ramon. . .

En 1922, ce savant cherchait une méthode de titrage immunisant des sérums thérapeutiques de façon à éviter l'essai direct sur l'animal vivant. Reprenant les expériences de Nicolle, Debain et Césari, il met en présence dans une série de tubes à essai un volume fixe de toxine et des volumes décroissants de sérum; au bout d'un certain temps, quelques tubes deviennent opalescents, puis dans l'un d'eux des flocons se forment dans toute la hauteur du mélange et tombent ensuite au fond du tube; c'est le phénomène de la floculation, qui ne se produit que par l'action de la toxine sur le sérum correspondant; donc le phénomène est spécifique; de plus, le mélange qui a floculé le premier a perdu sa toxicité mais n'est pas non plus antitoxique; les autres tubes qui n'ont pas encore eu de floculation sont ou toxiques (excès de toxine) ou immunisants (excès de sérum). Si le sérum est moitié moins actif, la floculation se produira dans le tube ayant reçu une quantité double de sérum, on peut donc ainsi titrer un sérum. De même que l'emploi d'une toxine connue permet de déterminer le pouvoir d'un sérum à titrer, de même l'usage d'un sérum connu permet d'établir la toxicité d'un filtrat de culture; mais cette donnée n'est valable que pour une période déterminée. Le pouvoir toxique, en effet, diminue au bout de quelque temps, tandis que le pouvoir floculaire reste stationnaire; cette toxine perd finalement tout pouvoir toxique, mais comme elle a conservé sa faculté de floculation, elle reste susceptible de provoquer la formation d'un sérum anti-

toxique; ce produit qui a perdu sa toxicité est appelé par Ramon : *anatorine*. La chaleur douce et le formol combinés hâtent sa formation. Mais pour porter le nom d'anatoxine, le produit obtenu doit remplir certaines conditions indispensables : il doit posséder une valeur antigène intrinsèque appréciée grâce à son pouvoir flocculant vis-à-vis du sérum spécifique et exprimée en unités antigéniques, et en outre se montre inoffensif pour les animaux les plus sensibles à la maladie en cause. Au lieu de formol, on peut employer les aldéhydes éthylique, crotonique, la bile, etc. L'addition de tapioca multiplie par 10 et même par 50 la valeur de l'immunité produite par l'anatoxine seule. Si on remplace le tapioca par un vaccin microbien, on a aussi un accroissement d'immunité et on a une double immunisation (vaccinations associées).

Ces expériences furent faites surtout avec de la toxine diphtérique; plus tard, la méthode fut appliquée à la peste, au tétanos, au botulisme, aux gangrènes gazeuses; des essais sont faits pour le charbon symptomatique, pour les venins.

Pour la fièvre aphteuse, nombreuses furent les tentatives de vaccination avec du virus formolé. Dès 1925, Vallée, Carré et Rinjard prouvaient qu'on pouvait vacciner avec des inoculations sous-cutanées d'un antigène devenu avirulent soit par vieillissement au frigorifique, soit par addition de formol.

Comment obtenir l'antigène? Löfflers a montré que la lymphé des aphtes est extrêmement riche en

virus spécifique, mais la récolte est pauvre, aussi Vallée utilise-t-il « le produit du broyage total des lambeaux exfoliés des aphtes non rupturés ou tout récemment ouverts » ; ce virus est ensuite conservé dans un mélange de glycérine et de solutions phosphatées.

Pour pouvoir utiliser le virus une fois sensibilisé, il fallait pouvoir le titrer avec sécurité. C'est désormais possible grâce à la démonstration de Waldmann et Pape et aux travaux de la Commission royale anglaise.

Cette méthode de vaccination fut surtout appliquée par Richart (Directeur des Services vétérinaires de la Seine-Inférieure), qui l'essaya sur 1.300 bovins. Les résultats obtenus prouvèrent que l'immunité conférée était au moins de trois mois et que le vaccin se conservait assez longtemps pour être utilisé en clientèle. Mais il fallait l'opiniâtreté de Richart pour arriver à préparer ces 1.300 doses de vaccin formolé. En pratique, il est impossible d'obtenir ainsi les grandes quantités de vaccin nécessaires pour lutter contre une forte épizootie.

Aussi en Alsace et Lorraine, M. Marxer fit-il utiliser le *sang total* comme source de virus aphteux à transformer en vaccin. Dès 1917, Cosco et Aguzzi, puis Terni, Belfanti et Ascoli, constatent que le sang est virulent pendant la période fébrile qui précède l'éruption des aphtes. Cette fièvre est à type rémittent, elle est précédée une heure avant de se manifester par le hérissément du poil, des tremblements

musculaires, la diminution ou la suppression de l'appétit, elle se manifeste par une rapide poussée thermique dépassant de deux degrés et même plus la température moyenne normale. Les accès fiévreux se succèdent toutes les vingt-quatre heures, c'est au premier accès que la température est la plus haute. Les aphtes apparaissent rarement après le premier accès, en général au deuxième et troisième, puis à chaque accès, apparaissent de nouvelles aphtes.

A quelle époque le sang est-il le plus virulent? Des saignées furent faites par Cosco et Aguzzi à toutes les périodes de la maladie. Ils trouvèrent que le plus souvent la virulence du sang est plus forte au commencement du deuxième et du troisième accès, c'est au sommet des accès que le sérum est le plus virulent, il l'est toujours plus que les globules, quoique ceux-ci soient encore assez virulents pour produire un vaccin; c'est en effet l'inoculation intraveineuse d'hématies virulentes que les savants italiens emploient pour donner à leurs animaux une immunité qui est au moins de deux ans.

C'est ce sang virulent qui, recueilli dans une solution de citrate de soude et additionné de formol, est envoyé à l'Institut de Strasbourg et revient quelques jours après transformé en anavirus aphteux. Le procédé est assez simple; quand la maladie se déclare dans une ferme, le vétérinaire prend la température de tous les bovins; s'il trouve des animaux ayant une température de 40° et au-dessus, il leur prélève quatre à cinq litres de sang; celui-ci est recueilli dans

un récipient lavé à l'eau bouillante et contenant pour chaque litre 40 cm³ d'une solution de citrate de soude à 10 % et 5 cm³ de formol. Le tout est envoyé à Strasbourg, mis à l'étuve un temps déterminé.

Ce sang ainsi préparé constitue le vaccin dont on essaie l'inocuité sur des cobayes. Comme le croyait déjà Hecker en 1899 et comme l'ont prouvé Waldmann et Papé, Groth puis Hobmaier, Titze, Gins et Weber et contrairement à ce que pensaient Loeffler et Frosch, les cobayes peuvent être infectés, mais seulement comme l'a montré aussi Moussu, par inoculation; ce sont des animaux de choix pour ces essais par suite de leur prix modique.

La durée de ces opérations est de six à huit jours.

L'expérience porta sur 1.070 bovins, vaccinés les uns avec 10 cm³, les autres avec 30 et 50 cm³. La dose de 10 cm³ était beaucoup trop faible, elle ne fut employée que dans les villages où le nombre des demandes de vaccination dépassait la quantité de vaccin disponible. Le sang fut prélevé les 22 et 23 septembre à Aboncourt et à Achain sur des vaches ayant de 39°8 à 40°2. On put noter en passant que ces vaches saignées eurent une maladie moins forte que les autres. Le vaccin était de retour pour vacciner le 2 octobre les vaches de Marsal et de Château-Salins.

Marsal, ancienne ville fortifiée, n'ayant plus maintenant que 450 habitants, a la fièvre aphteuse d'une manière spéciale; au moment où la maladie arrive sur les bovins d'un parc situé à 2 kilomètres, plusieurs propriétaires rentrent des génisses contaminées de ce

parc dans le village même; la maladie ne tarde pas à éclater chez l'un d'eux; toutes les vaches du village, soit 246, sont vaccinées avec 20 cm³; aucune ne devient malade.

Au retour de cette vaccination, la maladie ayant éclaté à Château-Salins dans l'après-midi, les vaches de cette ville sont vaccinées avec le reste de la vaccination de Marsal; 10 cm³ par vache restaient disponibles; 31 animaux sur 57 deviennent malades quand même, mais légèrement, alors que dans une ferme située à 2 kilomètres, où la vaccination ne fut pas pratiquée, il y eut trois pertes par métastases musculaires et articulaires.

Quelques jours après, à Fonteny, la maladie éclate au milieu du village chez le plus gros cultivateur de l'endroit et chez le cafetier, c'est-à-dire que toutes les chances de propagation étaient rassemblées, l'étable du cafetier étant à côté du débit et le cultivateur employant des ouvriers agricoles de la commune. Les 87 vaches du village sont vaccinées, aucune ne devient malade. Des génisses vaccinées au parc rentrent quinze jours après dans l'étable où la maladie a sévi et ne sont pas touchées.

D'autres villages furent vaccinés ainsi avec succès. Une ferme où l'opération fut faite le 12 octobre voit la maladie apparaître trois mois après; l'hémoaphtisation fut alors pratiquée : maladie légère. Dans les villages où les doses furent réduites par suite de quantités insuffisantes de vaccin, la maladie se propage, mais est bénigne.

Nous en concluons avec M. Marxer que la dose minimum à employer est d'au moins 30 cm³, mais qu'il vaut encore mieux vacciner avec des doses supérieures. C'était donc une méthode assez simple malgré la difficulté d'obtention de très grandes quantités de vaccin. Les essais furent interrompus par suite de la disparition totale de la fièvre aphteuse dans l'arrondissement.

Au mois de juin 1928, le Laboratoire de recherches des Services vétérinaires envoyait une note à MM. les Directeurs régionaux des Services vétérinaires faisant connaître qu'il désirait expérimenter une nouvelle méthode de vaccination contre la fièvre aphteuse; celle-ci comporte l'emploi d'un virus tué par le formol; ces expériences en cours seront faites dans de meilleures conditions que celles décrites ici; car il y aura détermination par le laboratoire du type virulent en cause; d'après les expériences déjà faites, la durée de l'immunité serait de trois mois; le vaccin se conserverait assez longtemps pour pouvoir être utilisé en clientèle, mais serait seulement préventif, car l'immunité serait assez lente à s'établir.

Nous souhaitons que le problème de la vaccination antiaphteuse soit enfin résolu, et nous pouvons affirmer que les vétérinaires de Moselle ne seront pas les derniers à travailler à sa solution.

CONCLUSIONS

Par nos propres expériences, exposées au cours de notre travail, nous avons constaté qu'une lutte efficace contre la fièvre aphteuse est possible.

1° par l'application rigoureuse des mesures sanitaires;

2° par l'immunisation.

Vu : *Le Président,*
LEMIERRE.

Vu : *Le Doyen,*
ROGER.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
CHARLETY.

BIBLIOGRAPHIE

- BASSET. — Traitement curatif et préventif de la fièvre aphteuse des bovidés (Conférence faite à Lyon le 19 novembre 1923). *Recueil de Médecine vétérinaire* du 15 janvier 1924.
- Dangers d'immuniser contre la fièvre aphteuse du bœuf par injection sous-cutanée de sang virulent. *Recueil de Médecine vétérinaire* du 30 mars 1924.
- BELIN. — Conservation et exaltation de la virulence du virus aphteux par cultures simultanées avec le virus vaccinal. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 27 mars 1926.
- *Les complexes vaccino-aphteux.*
- BELIN et HOUILLON. — Vaccination anti-aphteuse avec les complexes vaccino-aphteux stérilisés. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1928.
- BERBAIN. — A propos d'un cas de fièvre aphteuse chez l'homme.
- BERTHELOT et RAMON. — Sur les agents de transformation des toxines en anatoxines. *Académie des Sciences*, janvier 1925.
- COSCE et AGUZZI. — La virulenza del sangue degli animali malati di affa epizootica. *La Clinica veterinaria*, Milano, 15 Aprile 1916).
- Sur la virulence du sang des bovidés aphteux et

- essais d'immunisation contre la fièvre aphteuse. *Revue générale de Médecine vétérinaire*, 15 juin 1918).
- DROUIN. — Les anatoxines. *Revue générale de Médecine vétérinaire*, 15 juillet 1925).
- FRANKENHUIS. — Nouvelle méthode d'immunisation active. *Tijdschr. Diergeneesk.*, 1916.
- FRÉGER. — Sur la fièvre aphteuse. *Recueil de Médecine vétérinaire*, 15 juillet 1920.
- FROSCH et DAHMEN. — Le microbe de la fièvre aphteuse. Morphologie et culture. *Société microbiologique de Berlin*, 7 avril 1924.
- GINS et WEBER. — A propos de la fièvre aphteuse expérimentale. *Centralblatt für Bakteriologie*, 22 mai 1922.
- HAMOIR. — Recherches sur l'asthme cardiaque post-aph-teux chez la bête bovine. *Recueil de Médecine vétérinaire*, 20 octobre 1921.
- HARTENSTEIN. — Traitement curatif et préventif de la fièvre aphteuse par le vinaigre de vin. *Recueil de Médecine vétérinaire*, 20 octobre 1921.
- HOFSTETTER. — Sur la résistance du virus aphteux. *Revue générale de Médecine vétérinaire*, 1922.
- Observations faites dans l'épizootie de fièvre aphteuse sévissant dans le canton de Zurich en 1920 et en 1921. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, avril-mai 1922.
- HOMMEL. — La fièvre aphteuse en Alsace et Lorraine de 1918 à 1921. *Comptes rendus des séances de l'Académie d'Agriculture de France*.
- LEBAILLY. — La fièvre aphteuse. Danger de l'aphtisation par l'emploi de sérum virulent. *Recueil de Médecine vétérinaire* du 15 novembre 1920.
- La durée de la période contagieuse dans la fièvre aphteuse. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 12 juin 1923.
- LECLAINCHE et VALLÉE. — La sérothérapie, la séropro-

- phylaxie et la vaccination de la fièvre aphteuse au point de vue de la police sanitaire. *IX^e Congrès international vétérinaire de La Haye*, 1909.
- LECLAINCHE. — *Revue générale de Médecine vétérinaire de La Haye*, 1915.
- LECLERCQ et NICODÈME. — Essais de vaccination anti-aphteuse chez les bovidés. *Recueil de Médecine vétérinaire*, 1912.
- LENEL. — De l'emploi de l'hémoprévention et de l'hémothérapie contre la fièvre aphteuse. *Thèse Paris*, 1925.
- LIGNIÈRES. — Immunisation anti-aphteuse. *Revista zootenica*, 1910.
- La lutte contre la fièvre aphteuse. *Revista zoot.*, 1920.
- Sur les moyens scientifiques de combattre la fièvre aphteuse. *Recueil de Médecine vétér.*, 30 janvier 1924.
- A propos de l'obtention du sérum anti-aphteux. *Recueil de Médecine vétérinaire*, 30 avril 1925.
- LÖFFLER. — Immunité aphteuse. *Deutsche Tierartze*, 1899.
- Vaccination contre la fièvre aphteuse. *Rapport au VIII^e Congrès international vétérinaire de Budapest de 1905*.
- LÖFFLER et FROSCH. — Recherches récentes sur la fièvre aphteuse. *Recueil de Médecine vétér.*, 15 février 1924.
- MAGALHAES. — Traitement de la fièvre aphteuse. *Brazil Médico*, mars 1922.
- MAGNUSSON et HERMANSSON. — Quelques recherches sur la fièvre aphteuse en Suède. *Acta Pathologica et Microbiologica Scandinavica*, vol. III, 1926.
- G. MOUSSU. — La fièvre aphteuse. *Recueil de Médecine vétérinaire*, 15 avril 1920.
- Recherches récentes sur la fièvre aphteuse. Transmission au cobaye. *Recueil de Médecine vétérinaire*, 15 février 1924.

- G. et R. MOUSSU. — *Traité des maladies du gros bétail*, 1922.
- NOCARD. — La fièvre aphteuse et son traitement. *Académie de Médecine*, 26 mars 1901.
- La sérothérapie anti-aphteuse. *Revue générale de Médecine vétérinaire*, 1903.
- NOCARD et LCELAINCHE. — *Traité des maladies microbiennes des animaux*.
- NOSOTTI. — Inoculation sous-cutanée de lymphé virulente pour l'immunisation. *Clinica veterinaria*, 1885.
- ORY. — Essai d'un mode prophylactique de la fièvre aphteuse par la vaccination. *Recueil de Médecine vét.*, 30 juin 1907.
- RAMON et DESCOMBEY. — L'anatoxine tétanique et la prophylaxie du tétanos chez le cheval et les animaux domestiques. *Bulletin de la Société Centrale* du 30 mai 1927.
- RAMON. — Flocculation dans un mélange neutre de toxine-antitoxine. *Société de Biologie*, mars 1922.
- RAMON et MARTIN. — Sur une méthode de titrage in vitro du sérum antidiphtérique. *Société de Biologie*, 1922.
- RAMON. — A propos du titrage in vitro du sérum antidiphtérique. *Société de Biologie*, 1922.
- Pouvoir flocculant et pouvoir toxique de la toxine diphtérique. *Société de Biologie*, juin 1923.
- Sur le pouvoir flocculant et sur les propriétés immunisantes d'une toxine diphtérique rendue anatoxique (anatoxine). *Académie des Sciences*, décembre 1925.
- Sur l'anatoxine diphtérique et sur les anatoxines en général. *Annales de l'Institut Pasteur*, janvier 1925.
- RINJARD et DEGOIS. — Hemo-vaccination et aphtisation sous-cutanée au Centre national zootechnique de Vaux de Cernay. *Recueil de Médecine vétér.*, avril 1924.
- SCHAPER et LÜTJE. — La vaccination préventive des por-

- celets contre la fièvre aphteuse. *Berliner tierärztliche Wochenschrift*, janvier 1928.
- STAUFFACHER. — L'agent de la fièvre aphteuse. *Breslauer Tagblatt*, décembre 1923.
- TERNI. — Le microbe de la fièvre aphteuse. *Deutsche tier-Woch*, décembre 1908.
- Méthodes nouvelles de traitement de la fièvre aphteuse. *Bulletin Vétérinaire*, février 1925.
- VALLÉE. — L'état actuel de nos connaissances sur la fièvre aphteuse. *Bulletin de la Société des Vétérinaires du Nord*, décembre 1911.
- VALLÉE et CARRÉ. — Hémoprévention et hémovaccination anti-aphteuses. *Académie des Sciences*, juin 1921.
- VALLÉE. — Les récentes acquisitions sur la fièvre aphteuse. *Bulletin de la Société des Sciences vétérinaires de Lyon*, septembre 1922.
- L'état actuel de nos recherches sur la fièvre aphteuse. *Conférence à l'Ecole de Médecine Vétérinaire à Bruxelles*, 1924.
- VALLÉE et CARRÉ. — Sur l'obtention du sérum anti-aphteux. *Recueil de Médecine Vétérinaire*, juillet 1924.
- VALLÉE, CARRÉ et RINJARD. — Sur l'immunisation anti-aphteuse. *Bulletin de la Société Centrale Vétérinaire*, juillet 1925.
- Sur la vaccination anti-aphteuse. *Société de Biologie*, avril 1928.
- VALLÉE. — Sur la vaccination anti-aphteuse. Conférence de M. le professeur Vallée. *Revue vétérinaire et Journal de Médecine Vétérinaire et de Zootechnie réunis*, 1928.
- VAN DE ECKHOUT. — Valeur des injections de sang défibriné provenant d'animaux guéris de la stomatite aphteuse comme remède prophylactique contre cette maladie. *Recueil de Médecine Vétér.*, octobre 1921.

WALDMANN. — Nos connaissances actuelles sur la fièvre aphteuse. *Deutsche tierärztliche Wochenschrift*, décembre 1926.

— Directives pour l'inoculation préventive simultanée contre la fièvre aphteuse. *Berliner Tierärztliche Wochenschrift*, janvier 1926.

WARRINGSHOLZ. — La vaccination préventive contre la fièvre aphteuse dans le cercle de Norderdithamrschen, 1926. *Berliner Tierärztliche Wochensch.*, mars 1927.

WEISS. — Lutte contre la fièvre aphteuse. *Journal agricole d'Alsace et de Lorraine*, décembre 1928.

J. ZUNDEL. — *Rapport sur le fonctionnement des services vétérinaires en Alsace et Lorraine*, 1924.

— *Journal agricole d'Alsace et de Lorraine*, 1926.

A. ZUNDEL. — *Dictionnaire de Médecine, de Chirurgie et d'Hygiène vétérinaires*, 1874.
